



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 11 689 U 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 L 55/18**  
F 16 L 55/28

⑲ Aktenzeichen:	200 11 689.4
⑳ Anmeldetag:	5. 7. 2000
㉑ Eintragungstag:	30. 11. 2000
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 1. 2001

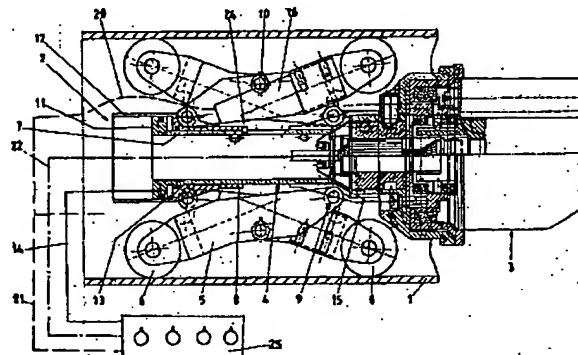
DE 200 11 689 U 1

⑬ Inhaber:  
Sailer, Johann, 89335 Ichenhausen, DE

⑭ Vertreter:  
Munk, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86150 Augsburg

⑨ In das Innere einer Rohrleitung einführbare Vorrichtung

⑦ In das Innere einer Rohrleitung (1) einführbare Vorrichtung mit einem fahrbaren Geräteträger (2) auf dem jeweils wenigstens ein als Wechselanordnung ausgebildetes Arbeitsgerät (3) aufnehmbar ist, wobei der Geräteträger (2) mehrere, radial zur Einführrichtung verlaufenden Ebenen zugeordnete Laufrollenpaare aufweist, deren in axialer Richtung gegeneinander versetzte Laufrollen (6) jeweils auf einem am Geräteträger (2) angelenkten, in radialer Richtung schwenkbaren Tragarm (5) aufgenommen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragarme (5) motorisch schwenkbar sind und dass wenigstens einer Laufrolle (6) eine auf dem zugehörigen Tragarm (5) angeordnete Antriebsanordnung zugeordnet ist.



DE 200 11 689 U 1

05.07.00

Anmelder: Johann Sailer  
89335 Ichenhausen-Deubach

### **In das Innere einer Rohrleitung einführbare Vorrichtung**

Die Erfindung betrifft eine in das Innere einer Rohrleitung einführbare Vorrichtung mit einem fahrbaren Geräteträger, auf dem jeweils wenigstens ein als Wechseleinrichtung ausgebildetes Arbeitsgerät aufnehmbar ist, wobei der Geräteträger in mehreren, radial zur Einführrichtung verlaufenden Ebenen angeordnete Laufrollenpaare aufweist, deren in axialer Richtung gegeneinander versetzte Laufrollen jeweils auf einem in radialer Richtung schwenkbaren Tragarm aufgenommen sind.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der EP 0588 196 B1 bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung sind die Laufrollen frei drehbar auf dem zugeordneten Tragarm gelagert, der seinerseits mittels einer Feder in radialer Richtung ausschwenkbar ist. Der Spalt zwischen dem Geräteträger und der Rohrleitung ist mittels eines Schirms abgedichtet. Zur Vorwärtsbewegung der bekannten Vorrichtung wird im dieser vorgeordneten Leitungsabschnitt ein Unterdruck erzeugt. Die Erzeugung eines Unterdrucks in der Rohrleitung ist bei einem verzweigten Rohrsystem schwierig. Außerdem erweist es sich als nachteilig, dass hier durch den Geräteträger ein einen vergleichsweise großen Durchmesser aufweisender Absaugschlauch zur Erzeugung des genannten Unterdrucks mitgeschleppt werden muss.

DE 200 11 689 U1

05.07.00

Hievon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer Vorrichtung eingangs erwähnter Art einen einfachen und zuverlässigen Vorschub zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Tragarme motorisch schwenkbar sind und dass wenigstens einer Laufrolle eine auf dem zugehörigen Tragarm angeordnete Antriebseinrichtung zugeordnet ist.

Diese Maßnahmen stellen sicher, dass eine Abdichtung des Spalts zwischen Geräteträger und Rohrleitung sowie die Erzeugung eines Unterdrucks im dem Geräteträger vorgeordneten Rohrleitungsabschnitt entfallen können. Dadurch, dass die Tragarme motorisch, vorzugsweise mittels einer Zylinderanordnung, schwenkbar sind, ist sichergestellt, dass die auf den Tragarmen aufgenommenen Laufrollen mit einer gewünschten Kraft an die Innenseite der Rohrleitung anstellbar sind, so dass ein zuverlässiger Reibschluss und damit eine zuverlässige Übertragung der auf jede angetriebene Laufrolle übertragenen Antriebskräfte gewährleistet sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. So kann der Geräteträger vorteilhaft einen Grundkörper mit zwei einander umfassenden, nach Art eines Zylinder-Kolbenaggregats zusammenwirkenden Teilen aufweisen, wobei die Laufrollen jedes Laufrollenpaars auf scherenartig miteinander verbundenen Tragarmen aufgenommen sind, die mit ihren laufrollenfernen Enden jeweils an einem der Teile des Grundkörpers schwenkbar gelagert sind. Hierbei ergibt sich eine besonders einfache und kompakte Anordnung, da alle Tragarme gleichzeitig mittels des als Zylinder-Kolbenaggregat ausgebildeten Geräteträgers schwenkbar sind. Der Grundkörper des Geräteträgers erfüllt dabei eine Doppelfunktion als tragende

DE 200 11 689 U1

05.07.00

Chassis und gleichzeitig als motorische Schwenkeinrichtung für die scherenartig zusammenwirkenden Tragarme.

Zweckmäßig können die beiden Teile des Grundkörpers, von denen ein Teil mit einem Zylinderansatz und das andere Teil mit einem in den Zylinderansatz eingreifenden Kolbenansatz versehen ist, rohrförmig ausgebildet und gegen Verdrehen gesichert sein. Dies ermöglicht in einfacher Weise eine Durchführung von Versorgungsleitungen zum auf dem Geräteträger aufnehmbaren Arbeitsgerät.

In weiterer Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen können die paarweise zusammengehörenden Tragarme von einander gegenüberliegenden Seiten auf jeweils einen Lagerzapfen des jeweils zugeordneten Teils des Grundkörpers aufsteckbar und außerhalb hiervon gelenkig miteinander verbindbar sein. Hierbei ist sichergestellt, dass allein durch die gelenkige Verbindung der zusammengehörenden Tragarme diese unverlierbar in Stellung gehalten werden. Anlenkungsseitig ist daher keine zusätzliche Sicherung erforderlich. Dies ergibt eine einfache Montage bzw. Demontage der Tragarme und ermöglicht in vorteilhafter Weise die Durchführung dieser Arbeiten innerhalb der Rohrleitung.

Mit besonderem Vorzug kann jede einer Laufrolle zugeordnete Antriebseinrichtung einen auf dem zugeordneten Tragarm angeordneten Motor aufweisen, dessen Welle ein Kegelrad trägt, das mit einem an der zugeordneten Laufrolle angebrachten Gegenkegelrad im Eingriff ist. Hierbei ergibt sich in vorteilhafter Weise ein kompakter, formschlüssiger Antrieb der angetriebenen Laufrollen. Gleichzeitig ist sichergestellt, dass zusammen mit dem Tragarm auch die komplette Antriebseinrichtung montierbar bzw. demontierbar ist.

DE 200 11 689 U1

05.07.00

Zweckmäßig können die Laufrollen mit einem aufgezogenen Gummireif versehen sein. Dies gewährleistet eine schonende, elastische Anlage sowie eine zuverlässige Reibkraftübertragung.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine in eine Rohrleitung eingeführte, erfindungsgemäße Vorrichtung teilweise im Schnitt und

Figur 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Figur 1 ohne Arbeitsgerät.

Die der Zeichnung zugrundeliegende Vorrichtung dient zur Untersuchung bzw. Bearbeitung der Innenseite von Rohrleitungen, beispielsweise von mit stark vorgespanntem Dampf beaufschlagbaren Rohrleitungen von Kraftwerken. Hierzu ist die erfindungsgemäße Vorrichtung, wie aus Figur 1 ersichtlich ist, in die betreffende Rohrleitung 1 einführbar. Die in die Rohrleitung 1 einführbare Vorrichtung besteht dabei aus einem fahrbaren Geräteträger 2 und einem hieran angebrachten Arbeitsgerät 3. Dieses ist zweckmäßig als Wechselaggregat ausgebildet, das im Wechsel mit anderen Arbeitsgeräten am Geräteträger 2 anbringbar ist. Im dargestellten Beispiel ist das Arbeitsgerät 3 als rotierbare Kamera ausgebildet, die radiale und axiale Linsensysteme aufweist, wie durch Pfeile angedeutet ist, und dementsprechend eine Untersuchung der Rohrleitung 1 in radialer und axialer Richtung ermöglicht.

Der Geräteträger 2 besteht aus einem zentralen Grundkörper 4, an dessen Umfang mehrere, hier vier um jeweils 90° gegeneinander versetzte Paare von

DE 200 11 689 U1

05.07.00

jeweils zwei in radialer Richtung schwenkbaren Tragarmen 5 angelenkt sind, die am der Grundkörperseitigen Anlenkung gegenüberliegenden Ende jeweils eine Laufrolle 6 tragen. Der Geräteträger 2 stützt sich dementsprechend durch vier um jeweils 90° gegeneinander versetzte, eine jeweils zugeordnete Radialebene flankierende Laufrollenpaare am Innenumfang der Rohrleitung 1 ab. Die zugeordneten Tragarme 5 sind gleichförmig schwenkbar, so dass sich der Grundkörper 4 stets in der Rohrmittle befindet.

Die Tragarme 5 sind motorisch verschwenkbar. Im dargestellten Beispiel ist der Grundkörper 4 hierzu zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden, einander umfassenden Teile 7,8 in axialer Richtung motorisch gegeneinander verschiebbar sind. Die beiden Tragarme 5 jedes Tragarmpaars sind dabei mit ihrem grundkörpernahen Ende am einen bzw. anderen Teil 7 bzw. 8 angelenkt. Gleichzeitig sind die beiden Tragarme 5 jedes Tragarmpaars außerhalb dieser grundkörperseitigen Anlenkung 9 mittels eines Gelenks 10 gelenkig miteinander verbunden, so dass sich eine Schere ergibt. Die beiden Tragarme 5 jedes Tragarmpaars sind dementsprechend einander kreuzend angeordnet. Durch gegenseitiges, axiales Verschieben der beiden Teile 7,8 des Grundkörpers 4 wird die durch die sich kreuzenden Tragarme 5 gebildete Schere mehr oder weniger geöffnet bzw. geschlossen, wodurch die Laufrollen 6 in radialer Richtung verstellbar sind.

Im dargestellten Beispiel wirken die beiden Teile 7,8 des Grundkörpers 4 selbst nach Art eines Zylinder-Kolbenaggregats zusammen, so dass zusätzliche Stellmittel nicht benötigt werden. Hierzu ist das eine Teil 7 im Bereich seines hinteren, das heißt vom Arbeitsgerät 3 abgewandten Endes mit einem Kolbenansatz 11 versehen. Das andere Teil 8, das auf dem Teil 7 büchsenartig aufgenommen ist, ist im Bereich seines hinteren Endes mit einem Zylinderansatz 12 versehen, in den der Kolbenansatz 11 zur Bildung eines Arbeitsraums 13 eingreift. Dieser ist durch eine als Schlauch etc. ausgebildete Versorgungsleitung 14 mit einem Druckmittel, beispielsweise Hydrauliköl

DE 200 11 689 U1

05.07.00

versorgbar. Die Versorgungsleitung 14 wird während der Vorwärtsbewegung des Geräteträgers 2 von diesem mitgezogen. Die einander übergreifenden Teile 7,8 des Grundkörpers 4 sind durch eine Nut- und Federanordnung 24 in Drehrichtung gegeneinander gesichert.

Bei Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums 13 wird dieser vergrößert, wodurch die Anlenkungen 9 der jeweils eine Schere bildenden Tragarme 5 aneinander angenähert und damit die Tragarme 5 und mit diesen die hierauf aufgenommenen Laufrollen 6 nach radial außen geschwenkt werden. Durch Druckentlastung und/oder Absaugen des im Arbeitsraum 13 vorhandenen Druckmittels wird der Arbeitsraum 13 verkleinert, wodurch die genannten Anlenkungen voneinander entfernt und damit die Tragarme 5 und die hierauf aufgenommenen Laufrollen 6 nach innen geschwenkt werden.

Das Innere, den Kolbenansatz 11 enthaltende Teil 7 des Grundkörpers 4 ist an dem dem Kolbenansatz 11 gegenüberliegenden, vorderen Ende mit einem Aufnahmekopf 15 zur Aufnahme des jeweils gewünschten Arbeitsgeräts 3 versehen. Die Tragarme 5 sind so ausgebildet, dass sich die vorderen Laufrollen 6 im axialen Bereich des Aufnahmekopfes 15 befinden, was eine gute Kurvengängigkeit ergibt.

Wenigstens eine Laufrolle 6, hier jeweils eine der Laufrollen 6 jedes Laufrollenpaars ist antreibbar. Zweckmäßig werden jeweils eine vordere Laufrolle 6 eines Laufrollenpaars und wenigstens eine hintere Laufrolle 6 eines anderen Laufrollenpaars angetrieben, was eine zuverlässige Überwindung von Rohrverzweigungen etc. ermöglicht. Bei vier Laufrollenpaaren, wie beim dargestellten Beispiel werden vorzugsweise jeweils zwei vordere und zwei hintere Laufrollen 6 angetrieben. Hierzu ist auf dem jeweils zugeordneten Tragarm 5 ein Antriebsmotor 16 aufgenommen, der, wie aus Figur 2 hervorgeht, über einen Kegeltrieb mit der jeweils zugeordneten Laufrolle 6 zusammenwirkt. Hierzu ist auf der Motorwelle 17, die rechtwinklig zur Achse der

DE 200 11689 U1

05.07.00

zugeordneten Laufrolle 6 verläuft, ein Kegelrad 18 aufgenommen, das mit einem an der zugeordneten Laufrolle 6 angebrachten Gegenkegelrad 19 im Eingriff ist. Der Motor 16 ist zweckmäßig als steuerbarer Elektromotor ausgebildet, was eine einfache Umschaltung von Vorwärts - auf Rückwärtslauf ermöglicht.

Die den antreibbaren Laufrollen 6 jeweils zugeordneten Einzelmotoren 16 werden, wie in Figur 1 angedeutet ist, durch zugeordnete Versorgungsleitungen 20 mit Energie versorgt. Dabei können die Versorgungsleitungen 20 sämtlicher Motoren 16 zu einem gemeinsamen Strang 21 zusammengefasst sein, der erst im Bereich des Geräteträgers 2 in die einzelnen Versorgungsleitungen 20 aufgesplittet wird. Der Strang 20 wird, wie die Versorgungsleitung 14, vom Geräteträger 2 mitgeschleppt. Im dargestellten Beispiel ist noch eine weitere, dem Arbeitsgerät 3 zugeordnete Versorgungs- und Steuerleitung 22 vorgesehen, die vom Geräteträger 2 mitgeschleppt wird. Die Versorgungs- und Steuerleitung 22 ist, wie Figur 1 anschaulich erkennen lässt, durch den Geräteträger 2 durchgeführt. Um dies zu ermöglichen, sind die beiden, dem Grundkörper 4 zugrundeliegenden Teile 7,8 rohrförmig ausgebildet. Auf diese Weise ergibt sich ein von hinten zugänglicher, kanalförmiger Innenraum 23, durch den Leitungen der bei 22 angedeuteten Art etc. durchgeführt werden können.

Die vom Geräteträger 2 mitschleppbaren Leitungen 14, 21, 22 enden außen an einem mit einem Bedientableau versehenen Steuergerät 25. Auf diese Weise ist eine manuelle Steuerung sowohl der Positionierung der Laufrollen als auch der Drehbewegung der Laufrollen 6 als auch der Funktionen des Arbeitsgeräts 3 möglich.

Die Laufrollen 6 sind, wie aus Figur 2 weiter erkennbar ist, mit einem umfangsseitig aufgezogenen, aus elastischem Material, vorzugsweise Gummi oder gummiähnlichem Kunststoff, bestehenden Reif 26 versehen. Dieser

DE 200 11 689 U1